PROGRAMME COMPLÉMENTAIRE DE MATHÉMATIQUES
EN VUE D'UNE POURSUITE D'ÉTUDES EN SECTION DE TECHNICIEN SUPÉRIEUR

Produit scalaire de deux vecteurs du plan (*groupements* A *et* B)

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves des outils spécifiques utilisés dans le domaine professionnel. L'introduction des notions s'appuie sur des exemples concrets issus des sciences physiques ou du domaine professionnel.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Utiliser les trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs pour déterminer des longueurs et des angles.	Définition du produit scalaire de deux vecteurs.	Les trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs sont les suivantes : $\vec{u}.\vec{v} = \frac{1}{2}\left(\lVert\vec{u}+\vec{v}\rVert^2 - \lVert\vec{u}\rVert^2 - \lVert\vec{v}\rVert^2\right)$ si $\vec{u}$ ou $\vec{v}$ est nul alors $\vec{u}\,.\,\vec{v} = 0$. si $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont tous les deux différents du vecteur nul alors $\vec{u}\,.\,\vec{v} = \lVert\vec{u}\rVert \times \lVert\vec{v}\rVert \times \cos\theta$, avec $\theta = (\vec{u}, \vec{v})$. si, dans un repère orthonormal, les vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ ont pour coordonnées respectives (x, y) et (x', y') alors $\vec{u}\,.\,\vec{v} = xx' + yy'$
	Formules exprimant sin $(a + b)$ et cos $(a + b)$ en fonction de cos a, cos b, sin a, sin b.	Deux des trois expressions du produit scalaire de deux vecteurs sont utilisées pour élaborer la formule donnant cos $(a - b)$.
	Propriétés du produit scalaire de deux vecteurs : $\vec{u}\,.\,\vec{v} = \vec{v}\,.\,\vec{u}$ $\alpha\,(\vec{u}\,.\,\vec{v}) = (\alpha\vec{u})\,.\,\vec{v}$ $\vec{u}\,.\,(\vec{v}+\vec{w}) = \vec{u}\,.\,\vec{v} + \vec{u}\,.\,\vec{w}$	Ces propriétés sont admises.
Reconnaître des vecteurs orthogonaux, à l'aide de leurs coordonnées dans un repère orthonormal.	Vecteurs orthogonaux.	Deux vecteurs $\vec{u}$ et $\vec{v}$ sont orthogonaux si et seulement si leur produit scalaire est nul. Deux vecteurs orthogonaux non nuls ont des directions perpendiculaires.

Nombres complexes (*groupements* A *et* B)

L'objectif de ce module est de fournir aux élèves des outils spécifiques utilisés dans le domaine professionnel. L'introduction des notions s'appuie sur des exemples concrets issus du domaine professionnel.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Dans le plan rapporté à un repère orthonormal direct (plan complexe) : -représenter un nombre complexe z par un point M ou un vecteur $\overrightarrow{OM}$; - représenter le nombre complexe $\bar{z}$.	Expression algébrique d'un nombre complexe z : $z = a + \mathrm{j}b$ avec $\mathrm{j}^2 = -1$. Partie réelle, partie imaginaire. Nombre complexe nul. Égalité de deux nombres complexes. Nombre complexe opposé de z ; nombre complexe conjugué de z. Représentation d'un nombre complexe dans le plan complexe.	
Représenter, dans le plan complexe, la somme de deux nombres complexes et le produit d'un nombre complexe par un réel. Effectuer des calculs dans l'ensemble **C** des nombres complexes ; donner le résultat sous forme algébrique.	Somme, produit, quotient de deux nombres complexes.	
Écrire un nombre complexe sous forme trigonométrique. Passer de la forme algébrique d'un nombre complexe à sa forme trigonométrique et réciproquement.	Module et arguments d'un nombre complexe non nul.	

Calcul intégral (*groupements* A *et* B)

L'objectif de ce module est de donner un outil permettant de résoudre des problèmes issus du domaine professionnel. Toute virtuosité est exclue. Il convient que l'élève maîtrise les notions de base décrites dans cette partie en résolvant de nombreux problèmes et en expérimentant.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Savoir que si F est une primitive d'une fonction f sur un intervalle, F + k (où k est une constante) est aussi une primitive de f. Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes : $x \mapsto \mathrm{k}$, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto x^n$ et $x \mapsto \dfrac{1}{x}$ Déterminer, avec ou sans TIC, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Primitives d'une fonction sur un intervalle. Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales. Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.
Calculer, avec ou sans TIC, l'intégrale, sur un intervalle [a,b], d'une fonction f admettant une primitive F. Interpréter, dans le cas d'une fonction positive, une intégrale comme l'aire d'une surface.	Définition de l'intégrale, sur un intervalle [a,b], d'une fonction f admettant une primitive F : $\int_a^b f(x)dx = F(\mathrm{b}) - F(\mathrm{a})$	Constater que le résultat est indépendant du choix de la primitive. Se limiter à des fonctions f dont la détermination de la dérivée ne pose pas de difficulté particulière. Pour les spécialités du groupement A, une primitive des fonctions trigonométriques est introduite pour calculer des valeurs moyennes et des valeurs efficaces.

Primitives (*groupement C*)

L'objectif est de donner un outil permettant de résoudre des problèmes issus des sciences ou du domaine professionnel. Toute virtuosité est exclue. Il convient que l'élève maîtrise les notions de base décrites dans cette partie en résolvant de nombreux problèmes et en expérimentant.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Savoir que si F est une primitive d'une fonction f sur un intervalle, F + k (où k est une constante) est aussi une primitive de f. Utiliser un tableau donnant les primitives des fonctions usuelles suivantes : $x \mapsto$ k, $x \mapsto x$, $x \mapsto x^2$, $x \mapsto x^3$, $x \mapsto x^n$ et $x \mapsto \frac{1}{x}$. Déterminer, avec ou sans TIC, les primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Primitives d'une fonction sur un intervalle. Primitives d'une somme de fonctions, du produit d'une fonction par un réel.	Conjecturer cette propriété en déterminant, par expérimentation, parmi plusieurs fonctions données, celles dont les fonctions dérivées sont égales. Entraîner les élèves à retrouver ces primitives par lecture inverse des formules de dérivation. Dans tous les autres cas, une primitive est donnée.

Fonctions logarithme népérien et exponentielle de base e *(groupement C)*

L'objectif est d'entraîner l'élève à étudier et exploiter ces fonctions, modèles de situations concrètes, et d'utiliser leurs propriétés algébriques.

Capacités	Connaissances	Commentaires
Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction logarithme népérien, sur un intervalle donné.	Fonction logarithme népérien $x \mapsto \ln x$. Définition du nombre e. Propriétés opératoires de la fonction logarithme népérien.	La fonction ln est la fonction définie pour $x > 0$, qui s'annule en 1 et dont la dérivée est la fonction inverse. L'étude des variations est conduite à l'aide de la dérivée. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice. Toute virtuosité dans l'utilisation de ces propriétés est exclue.-
Interpréter e^b comme la solution de l'équation $\ln x = b$. Étudier les variations et représenter graphiquement la fonction $x \mapsto e^x$ sur un intervalle donné.	La fonction exponentielle $x \mapsto e^x$. Propriétés opératoires de la fonction exponentielle de base e.	Conjecturer, à l'aide de la calculatrice, que $\ln (e^b) = b$. L'unicité de la solution est montrée à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien. La représentation graphique de la fonction $x \mapsto e^x$ est obtenue à l'aide des TIC. Ces propriétés sont conjecturées à l'aide de la courbe représentative de la fonction logarithme népérien ou à l'aide de la calculatrice.
Étudier les variations des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Dérivée des fonctions $x \mapsto e^{ax}$ (a réel non nul).	Illustrer le cas a = 1 à l'aide des coefficients directeurs de quelques tangentes. Dans les énoncés de problèmes ou d'exercices, la formule, admise, est à choisir dans un formulaire spécifique donné en annexe. Les fonctions $x \mapsto q^x$ (avec $q = 10$ et $q = \frac{1}{2}$) sont étudiées selon les besoins du domaine professionnel ou des autres disciplines.
Résoudre des équations du type $e^{ax} = b$ et des inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Résoudre des équations du type $\ln (ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln (ax) \geq b$ (ou $\ln (ax) \leq b$) (avec $a > 0$).	Processus de résolution d'équations du type $e^{ax} = b$ et d'inéquations du type $e^{ax} \geq b$ (ou $e^{ax} \leq b$). Processus de résolution d'équations du type $\ln (ax) = b$ (avec $a > 0$) et des inéquations du type $\ln (ax) \geq b$ ou du type $\ln (ax) \leq b$ (avec $a > 0$).	